

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/005366

International filing date: 24 March 2005 (24.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-093363
Filing date: 26 March 2004 (26.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 12 May 2005 (12.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2004年 3月26日

出願番号 Application Number: 特願2004-093363

パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

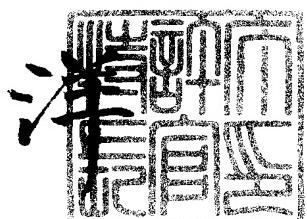
J P 2004-093363

出願人 Applicant(s): 松下電工株式会社
財団法人国際環境技術移転研究センター

2005年 4月20日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 03P02601
【提出日】 平成16年 3月 26日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 C08J 11/10
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地
【氏名】 日高 優
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地
【氏名】 中川 尚治
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地
【氏名】 卜部 豊之
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地
【氏名】 前川 哲也
【特許出願人】
【識別番号】 000005832
【氏名又は名称】 松下電工株式会社
【特許出願人】
【識別番号】 591288355
【氏名又は名称】 財団法人国際環境技術移転研究センター
【代理人】
【識別番号】 100087767
【弁理士】
【氏名又は名称】 西川 恵清
【電話番号】 06-6345-7777
【選任した代理人】
【識別番号】 100085604
【弁理士】
【氏名又は名称】 森 厚夫
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 053420
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9004844

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

不飽和ポリエステル部とその架橋部からなる熱硬化性樹脂を、亜臨界状態で且つ熱硬化性樹脂の熱分解温度未満の温度の亜臨界水で処理することによって、架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する酸の化合物を回収することを特徴とするプラスチックの分解方法。

【請求項 2】

亜臨界水の温度が架橋部の熱分解温度未満であることを特徴とする請求項 1 に記載のプラスチックの分解方法。

【請求項 3】

亜臨界水がアルカリ金属の水酸化物を含有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のプラスチックの分解方法。

【請求項 4】

アルカリ金属の水酸化物の濃度が 0.2 モル／リットル以上であることを特徴とする請求項 3 に記載のプラスチックの分解方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】プラスチックの分解方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、プラスチック、特に廃棄物のプラスチックから有価物を回収するためのプラスチックの分解方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、プラスチックの廃棄物はその殆どが埋立処分あるいは焼却処理されており、資源として有効活用されていない。また、埋立処分では埋立用地の確保の困難性や埋立後の地盤の不安定化という問題があり、焼却処分では炉の損傷、有害ガスや悪臭の発生、CO₂排出といった問題がある。このため、容器包装廃棄物法が平成7年に制定され、プラスチックの回収再利用が義務付けられるようになった。さらに、各種リサイクル法の施行に伴ってプラスチックを含む製品の回収リサイクルの流れは加速する傾向にある。

【0003】

これらの状況に合わせて、近年、プラスチックの廃棄物を再資源化することが試みられており、その一つとして、超臨界水を反応媒体とする反応により、プラスチック廃棄物を分解油化し、有用な油状物を回収する方法が提案されている。また、各種構造材料に使用されている纖維強化プラスチックについては、超臨界水又は亜臨界水を用いてプラスチック成分を分解し、ガラス纖維や炭素纖維などの纖維を回収し、再利用する方法が提案されている（例えは、特許文献1、2参照）。

【0004】

これらの方法では、プラスチックは分解により低分子化した油状成分となり、これを主に液体燃料として再利用するようにしたものである。また、高温水蒸気による加水分解反応を利用した分解方法も提案されており、この方法で熱可塑性プラスチック及び熱硬化性プラスチックの有機高分子成分を一應、分解することができる。

【0005】

しかし、上記の各方法では、プラスチックをランダムに分解するため、分解生成物が多種成分からなる油状物質となり、一定品質の分解生成物を得ることが困難であった。このため、ゼオライトに代表される触媒を用いて油質の改質を行うことなどの後処理が必要となってコスト高になり、また、改質した生成油においても灯油や軽油などの石油製品そのものにすることは困難であるので、実用化には至っていない。そして、石油資源の枯渇、二酸化炭素による地球温暖化といった地球環境全体の問題に鑑みると、プラスチックの分解及び再利用の抜本的な対策が必要であるというのが現状である。

【特許文献1】特開平8-85736号公報

【特許文献2】特開2000-53801号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、プラスチックを再度同様なプラスチックの原料として再利用できるように分解することができるプラスチックの分解方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、不飽和ポリエステル部とその架橋部からなる熱硬化性樹脂を、亜臨界状態で且つ上記熱硬化性樹脂の熱分解温度未満の温度の亜臨界水で処理することによって、架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する酸の化合物を回収することを特徴とするものである。

【0008】

本発明にあっては、熱硬化性樹脂（プラスチック）を熱硬化性樹脂の熱分解温度未満の

温度で亜臨界状態の亜臨界水で処理することによって、熱硬化性樹脂をランダムに分解せずに、架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する酸の化合物に分解することができ、分解生成物が多種成分からなる油状物質となるのを防止して一定品質の分解生成物を得ることができるものであり、従って、分解生成物を再度同様な熱硬化性樹脂の原料として再利用できるものである。しかも、架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する酸との化合物である分解生成物は、熱硬化性樹脂の原料化のみならず、界面活性剤やインク中の顔料の分散剤などへの応用も可能なものである。

【0009】

また、本発明は、亜臨界水の温度が架橋部の熱分解温度未満であるのが好ましい。

【0010】

この場合、架橋部の分解を防止することができ、架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する酸の化合物に分解しやすくなつて、所望の分解生成物が得やすくなるものである。

【0011】

さらに、本発明は、亜臨界水がアルカリ金属の水酸化物を含有することが好ましい。

【0012】

この場合、熱硬化性樹脂の加水分解反応が促進されて処理時間を短くすることができ、しかも、熱硬化性樹脂を亜臨界水で処理することにより生成される有機酸をアルカリ金属の水酸化物の塩基で中和することができ、熱硬化性樹脂を亜臨界水で処理することにより生成される多価アルコールが有機酸の酸触媒効果により二次分解されるのを抑制して、多価アルコールを効率よく回収することができるものである。

【0013】

加えて、本発明は、アルカリ金属の水酸化物の濃度が0.2モル／リットル以上あること好ましい。

【0014】

この場合、有機酸の中和を充分に行うことができ、有機酸による多価アルコールの二次分解の抑制効果を高くすることができるものである。

【発明の効果】

【0015】

本発明は、熱硬化性樹脂をランダムに分解せずに、架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する酸の化合物に分解することができ、分解生成物が多種成分からなる油状物質となるのを防止して一定品質の分解生成物を得ることができるものであり、従って、分解生成物を再度同様な熱硬化性樹脂の原料として再利用できるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明を実施するための最良の形態を説明する。

【0017】

本発明において、分解の対象となるプラスチックは、多価アルコール及び有機酸を含む原料より製造されたプラスチックであり、このようなプラスチックとしては、ポリエステル樹脂を挙げることができるものであり、この中でも不飽和ポリエステル樹脂などの熱硬化性樹脂を挙げることができる。

【0018】

さらに、本発明において分解の対象となるプラスチックを詳述すると、不飽和ポリエステル部とその架橋部からなる熱硬化性樹脂である。ここで「不飽和ポリエステル部」とは多価アルコールと有機酸である不飽和多塩基酸に由来する部分であり、多価アルコールと不飽和多塩基酸が重縮合して生成される不飽和アルキド樹脂の部分である。また「架橋部」とは上記不飽和アルキド樹脂を架橋する架橋剤に由来する部分である。従って、「不飽和ポリエステル部とその架橋部からなる熱硬化性樹脂」とは、多価アルコールと不飽和多塩基酸からなる不飽和アルキド樹脂が架橋剤により架橋された網状熱硬化性樹脂（網状不飽和ポリエステル樹脂）である。

【0019】

上記の多価アルコールとしてはエチレングリコールやプロピレングリコール、ジエチレングリコールやジプロピレングリコールなどのグリコール類を例示することができるが、これに限定されるものではない。また、上記の不飽和多塩基酸としては無水マレイン酸やマレイン酸、フマル酸、フタル酸などの脂肪族不飽和二塩基酸を例示することができるが、これに限定されるものではない。さらに、上記の架橋剤としてはスチレンやメタクリル酸メチルなどの重合性ビニルモノマーを例示することができるが、これに限定されるものではない。尚、上記不飽和アルキド樹脂を生成するにあたって有機酸として無水フタル酸などの飽和多塩基酸を不飽和多塩基酸と併用しても良い。

【0020】

そして、本発明では上記のような不飽和ポリエステル樹脂などの熱硬化性樹脂（主として熱硬化プラスチックのプラスチック廃棄物）に水を加え、温度及び圧力を上昇させて水を臨界点（臨界温度374.4℃、臨界圧力22.1MPa）以下の亜臨界状態にして熱硬化性樹脂を分解処理することにより、不飽和ポリエステル部からその由来のモノマー（多価アルコールと不飽和多塩基酸）を回収すると共に、架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する部分から架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する酸の化合物を回収するものである。すなわち、「架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する酸の化合物」とは架橋剤と不飽和ポリエステル部の不飽和多塩基酸との化合物（反応物）である。

【0021】

ここで、熱硬化性樹脂と水との配合割合は特に制限されるものではないが、熱硬化性樹脂100質量部に対して水の添加量を100～500質量部の範囲にするのが好ましい。

【0022】

また、分解反応の温度（亜臨界水の温度）は、熱硬化性樹脂が加水分解されるが、熱分解する温度未満であり、且つ架橋部及び不飽和ポリエステル部が熱分解する温度未満であることが好ましく、180～270℃の範囲に設定するのが好ましい。分解反応時の温度が180℃未満であると、分解処理に多大な時間がかかり、処理コストが高くなる恐れがあり、また、分解反応時の温度が270℃を超えると、熱分解の影響が大きくなり、不飽和ポリエステル部とその架橋部が分解されて、架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する酸の化合物を回収することが困難になる恐れがある。

【0023】

また、分解反応の時間は、反応温度などの条件によって異なり、熱分解の影響が生じない温度以下では1～4時間程度が好ましいが、この反応時間は短い方が処理コストが少なくなるので、より好ましい。さらに、分解反応（亜臨界水での処理時）の圧力については、特に限定されるものではないが、2～15MPa程度の範囲が好ましい。

【0024】

一般に、亜臨界水によるプラスチックの分解処理は、熱分解反応及び加水分解反応によって起こるものであり、多価アルコール及び有機酸を含む原料により製造された熱硬化性のプラスチック（樹脂）においても同様であるが、亜臨界水を接触させて処理する場合には、加水分解反応が支配的となり、選択的に加水分解反応が起こって、多価アルコール及び有機酸（塩）のモノマーあるいはこれらが複数個結合したオリゴマーに分解されるものである。従って、本発明においても、上記のような熱硬化性樹脂を亜臨界水に接触させて処理することにより、多価アルコールと不飽和多塩基酸及び架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する酸の化合物とに分解することができ、このように熱硬化性樹脂を分解して得られたモノマー又はオリゴマーを回収してプラスチックの製造原料として再利用することができるものである。

【0025】

本発明にあっては、亜臨界水がアルカリ金属の水酸化物を含有することが好ましく、これにより、熱硬化性樹脂の加水分解反応がアルカリ金属の水酸化物で促進されて処理時間を短くすることができ、処理コストを少なくすることができるものであり、しかも、超臨界状態に近い高温域においては、熱硬化性樹脂を亜臨界水で処理することにより生成され

る多価アルコールが、熱硬化性樹脂を亜臨界水で処理することにより生成される有機酸の酸触媒効果により二次分解される恐れがあるが、有機酸をアルカリ金属の水酸化物の塩基で中和することができ、多価アルコールが有機酸の酸触媒効果により二次分解されるのを抑制することができるものである。ここで、アルカリ金属の水酸化物の配合量は、特に限定されるものではないが、亜臨界水中のアルカリ金属の水酸化物の濃度が0.2モル／リットル以上であることが好ましい。アルカリ金属の水酸化物の濃度が0.2モル／リットル未満であると、アルカリ金属の水酸化物による上記効果を得にくくなる恐れがある。尚、亜臨界水中のアルカリ金属の水酸化物の濃度の上限は、特に限定はされないが、1.0モル／リットル以下であることが、コスト面などから好ましい。

【0026】

上記のアルカリ金属の水酸化物としては、水酸化カリウム(KOH)や水酸化ナトリウム(NaOH)などを用いることができるが、これに限定されるものではない。また、アルカリ金属の水酸化物の代わりにあるいはアルカリ金属の水酸化物と併用して、難水溶性の塩基を亜臨界水に添加することもできる。この難水溶性の塩基としては炭酸カルシウムなどを例示することができるが、これに限定されるものではない。

【0027】

図1は、亜臨界水を用いて熱硬化性樹脂を分解し、架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する酸の化合物を回収する工程を示すフローチャートである。

【0028】

まず、分解処理の対象となる熱硬化性樹脂と水及びアルカリ金属の水酸化物などの添加物とを混合し、これを加熱加圧することにより、亜臨界水で熱硬化性樹脂を分解処理する。次に、分解処理後の亜臨界水を冷却した後、濾過などの方法で固液を分離する。ここで、熱硬化性樹脂に含まれていたガラス纖維や炭酸カルシウムなどの無機フィラーが固体分として得られ、水及びこれに溶解されている水可溶成分が液分として得られる。尚、上記固体分中に熱硬化性樹脂の未反応残渣などが含まれている場合は、必要に応じて、固体分をクロロホルムなどの溶剤と混合することにより、溶剤に可溶な成分(熱硬化性樹脂の未反応残渣)と溶剤に不溶な無機フィラーとを分離することができ、無機フィラーを高純度で回収することができる。

【0029】

一方、固液分離で得られた液分には塩酸などの酸性溶液を添加して中和するあるいは酸性にすることにより、沈殿を生じさせる。次に、濾過などの方法により水相と沈殿物とに分離する。そして、この沈殿物を回収することにより、架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する酸の化合物(例えば、スチレンーフマル酸共重合物(スチレンフマレート)やスチレンーマレイン酸共重合物)を得ることができる。得られたスチレンフマレートなどは、樹脂の再成型に用いたり、他の樹脂に添加して、低収縮剤として再利用することができる。また、上記で得られた水相を蒸留することにより水とグリコールなどの多価アルコールと有機酸とをそれぞれ別々に回収することができる。尚、蒸留で得られた水は再度、亜臨界水を生成するための水として利用することができる。

【実施例】

【0030】

以下本発明を実施例によって具体的に説明する。

【0031】

(実施例1)

試験用の熱硬化性樹脂(不飽和ポリエステル樹脂)を作製した。この熱硬化性樹脂は、多価アルコールであるグリコール類のプロピレングリコール50wt%と、不飽和有機酸である無水マレイン酸50wt%を配合してワニスを合成し、架橋剤としてスチレンをワニスとほぼ当量配合した後、ワニスとスチレンの混合物50wt%と炭酸カルシウム50wt%を配合して、硬化させることにより作製した。尚、この熱硬化性樹脂の熱分解温度は320°Cであり、また、架橋部の熱分解温度は300°Cであった。

【0032】

次に、上記の熱硬化性樹脂の硬化物3 gと純水15 gを取り、これらを反応管に仕込んだ後、反応管内をアルゴンガスで置換封入した。

【0033】

次に、図2に示すように、熱硬化性樹脂の硬化物と純水とを仕込んだ反応管1を230°Cの恒温槽2に浸漬し、反応管1内の純水を亜臨界状態にして4時間浸漬したまま放置し、熱硬化性樹脂の硬化物の分解処理を行なった。この後、反応管1を恒温槽2から取り出して冷却槽3に浸漬し、反応管1を急冷して室温にまで戻した。

【0034】

上記分解処理後の反応管1の内容物は、水可溶成分と未反応樹脂残渣と炭酸カルシウムであり、この内容物を濾過することにより固体分を分離して反応管1から回収した。また、水可溶成分と未反応樹脂残渣を分析し、水可溶成分からガスクロマトグラフィー分析(GC分析)によりグリコールモノマー成分を定量してグリコール回収率を算出し、イオン交換クロマトグラフィー分析(IC分析)により有機酸モノマー成分を定量して有機酸回収率を算出し、未反応樹脂残渣から分解率を算出したところ、表1のような結果を得た。尚、グリコール回収率は、(グリコール回収率=グリコールモノマー成分の定量結果／硬化物のグリコールモノマー成分の推定含有量×100)として算出した。また、有機酸回収率は、(有機酸回収率=有機酸モノマー成分の定量結果／硬化物の有機酸モノマー成分の推定含有量×100)として算出した。また、分解率は、(分解率=(硬化物の樹脂量-未反応樹脂残渣)／硬化物の樹脂量×100)として算出した。

【0035】

上記のようにした後、水可溶成分を塩酸で中和させて生じた沈殿物を回収して、赤外分光分析(IR分析)と核磁気共鳴分光分析(NMR分析)により定性を行なった。また、上記の沈殿物を乾燥させて質量を測定し、反応管1に仕込んだ硬化物の質量との比較・計算により、架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する酸の化合物の生成率を算出した。結果を表1に示す。

【0036】

(実施例2)

純水の代わりに、濃度0.5モル／リットルのKOH水溶液を用いた以外は、実施例1と同様にして分解処理を行なうと共に、グリコール回収率、有機酸回収率、分解率、架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する酸の化合物の生成率を算出した。結果を表1に示す。

【0037】

(実施例3)

純水の代わりに、濃度1.0モル／リットルのKOH水溶液を用いた以外は、実施例1と同様にして分解処理を行なうと共に、グリコール回収率、有機酸回収率、分解率、架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する酸の化合物の生成率を算出した。結果を表1に示す。

【0038】

(比較例1)

230°Cの恒温槽2に反応管1を浸漬して4時間の分解処理を行なう代わりに、360°Cの恒温槽2に反応管1を浸漬して20分間の分解処理を行なった以外は、実施例1と同様にして分解処理を行なうと共に、グリコール回収率、有機酸回収率、分解率、架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する酸の化合物の生成率を算出した。結果を表1に示す。

【0039】

(比較例2)

純水の代わりに、濃度1.0モル／リットルのKOH水溶液を用いた以外は、比較例1と同様にして分解処理を行なうと共に、グリコール回収率、有機酸回収率、分解率、架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する酸の化合物の生成率を算出した。結果を表1に示す。

【0040】

【表1】

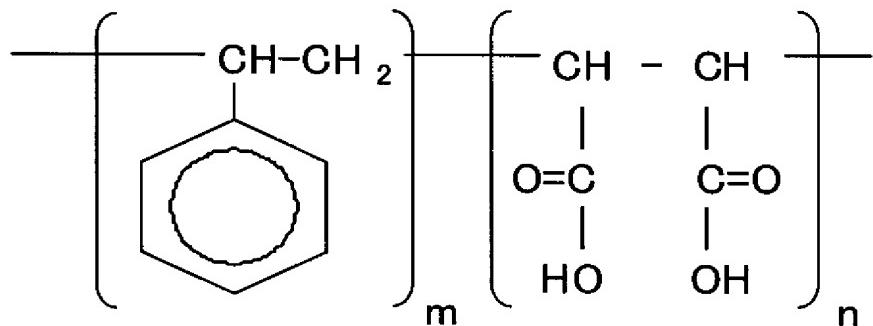
	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2
反応温度	230°C	230°C	230°C	360°C	360°C
圧力	2.8MPa	2.8MPa	2.8MPa	18.7MPa	18.7MPa
処理時間	4時間	4時間	4時間	20分間	20分間
塩基濃度	なし 0.5mol/l	KOH 0.5mol/l	KOH 1.0mol/l	なし 1.0mol/l	KOH 1.0mol/l
反応前pH	6.59	13.35	13.65	8.3	13.50
反応後pH	6.87	9.83	11.50	6.3	8.9
分解率	5.1%	86.6%	100%	100%	100%
グリコール回収率	47.4%	71.7%	66.7%	1.9%	42.2%
有機酸回収率	5.0%	19.1%	20.9%	0.0%	0.0%
架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する酸の化合物の生成率	約10%	約70%	約80%	0.1%以下	0.1%以下

【0041】

上記の実施例で回収されるグリコール類、有機酸類モノマーは、それぞれプロピレン glycole、フマル酸であった。また、回収した水可溶成分を酸性にすることにより沈殿する架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する酸の化合物は、【化1】に示すスチレンーフマル酸共重合物であった。

【0042】

【化1】



m及びnは、1より大きい整数である。

【0043】

実施例1～3では、亜臨界水による分解処理後は無機フィラー（炭酸カルシウム）以外は全て水にて処理可能であったが、比較例1、2では、分解生成物のうち、水に不溶な成分をクロロホルムを用いて、無機フィラーと分離する必要があった。このうち、比較例1におけるクロロホルム溶液をガスクロマトグラフ質量分析計に導入して、溶液中の成分分析を行なった結果を図3に示す。この分析結果から明らかなように、上記溶液中に数多くの成分が検出され、同定されただけでも、様々な構造式を持つ化合物が得られていることから、この条件における分解処理は熱分解反応が支配的といえ、有価物の高品質な回収を

阻害しているといえる。

【0044】

一方、実施例1～3における本発明のプラスチックの分解方法は、不飽和ポリエステル部とその架橋部からなる熱硬化性樹脂を、亜臨界状態であり、且つ熱硬化性樹脂の熱分解温度未満の温度である230℃の亜臨界水で処理することで、架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する酸の化合物であるスチレンーフマル酸共重合物を回収することが可能である。また、表1の結果から判るように、実施例1～3は比較例1、2よりも処理時間は長くなるが、温度を360℃から230℃として処理することで、グリコール類及び有機酸類の回収率が向上することが確認される。

【図面の簡単な説明】

【0045】

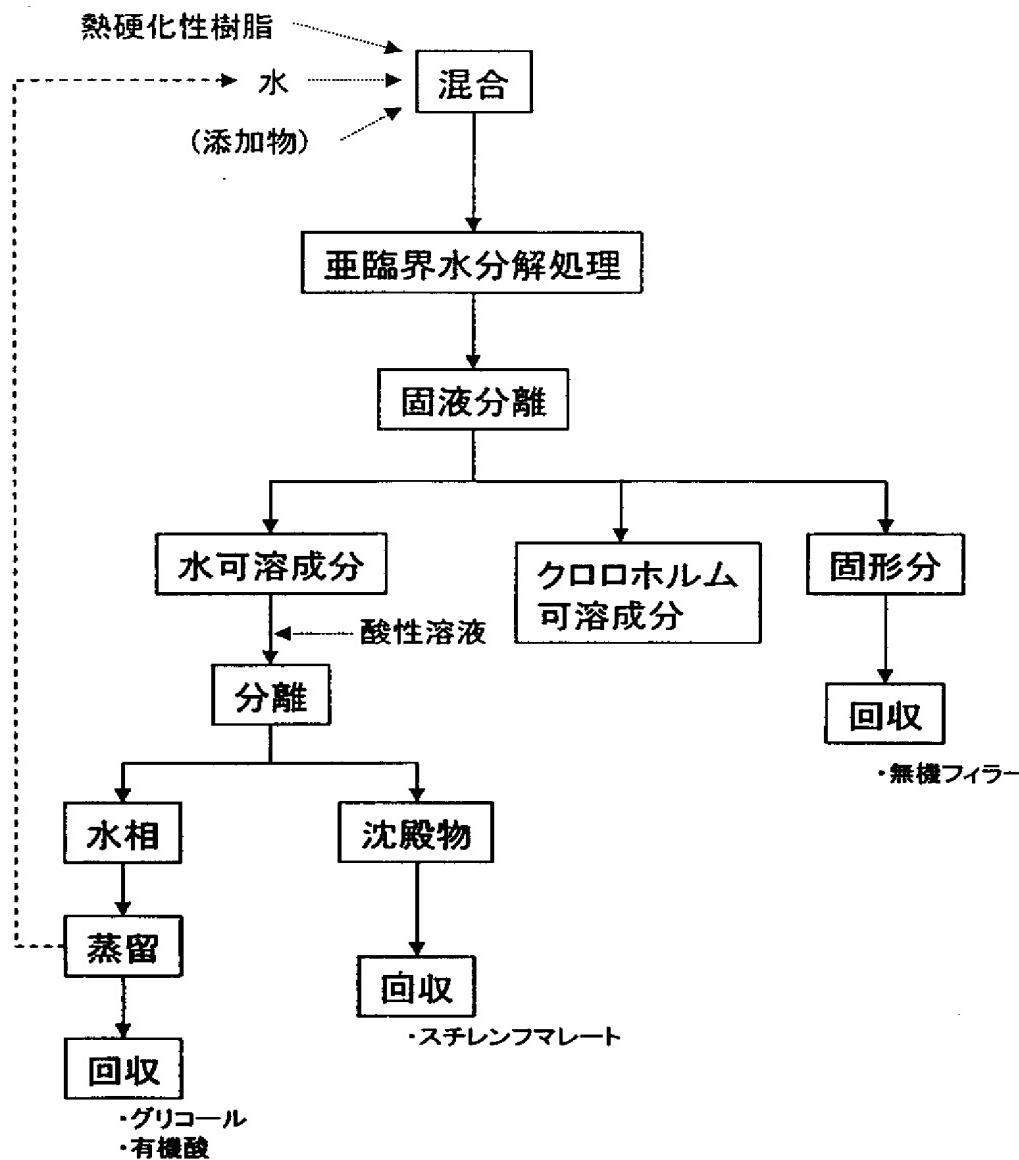
【図1】本発明の工程を示すフローチャートである。

【図2】実施例における工程を示す概略図である。

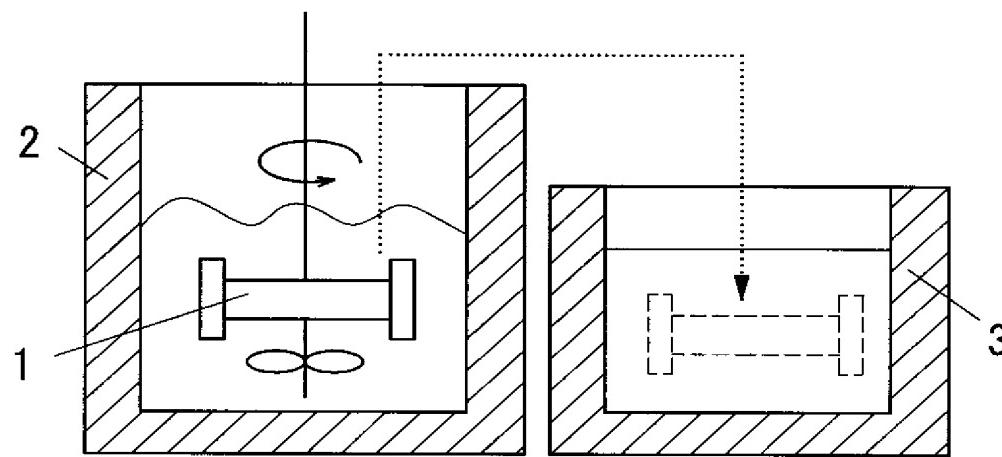
【図3】比較例1におけるクロロホルム溶液の分析結果を示すチャート図である。

【書類名】図面

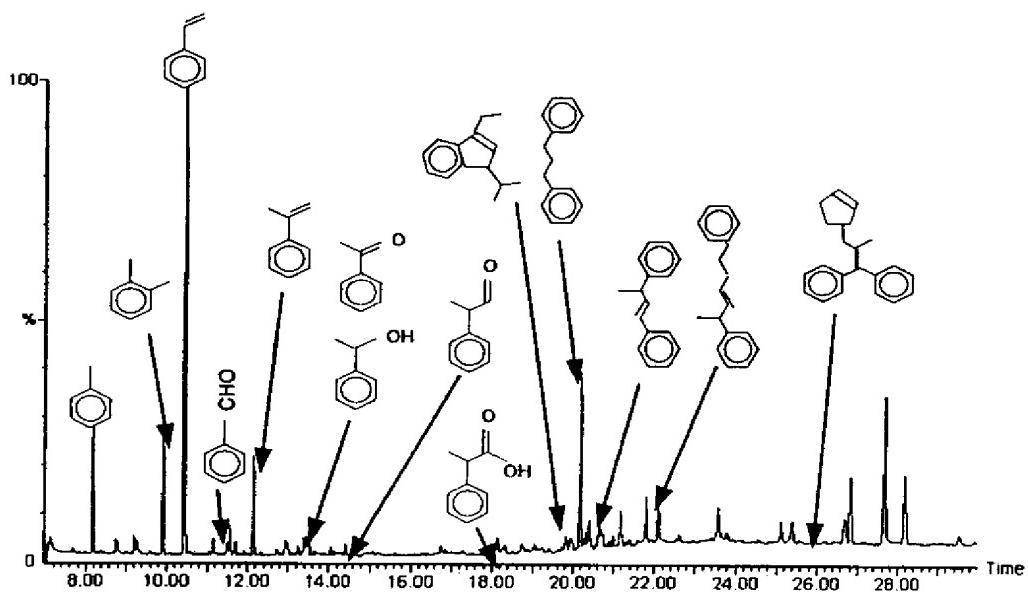
【図 1】



【図 2】



【図3】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 プラスチックを再度同様なプラスチックの原料として再利用できるように分解することができるプラスチックの分解方法を提供する。

【解決手段】 不飽和ポリエステル部とその架橋部からなる熱硬化性樹脂を、亜臨界状態で且つ熱硬化性樹脂の熱分解温度未満の温度の亜臨界水で処理することによって、架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する酸の化合物を回収する。熱硬化性樹脂をランダムに分解せずに、架橋部と不飽和ポリエステル部を構成する酸の化合物に分解するができる。

【選択図】 図 1

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 3 2

19900830

新規登録

5 9 1 2 1 8 1 9 0

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地

松下電工株式会社

5 9 1 2 8 8 3 5 5

19940217

住所変更

三重県四日市市桜町 3 6 9 0 番地の 1

財団法人国際環境技術移転研究センター